

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

02. 4. 2004

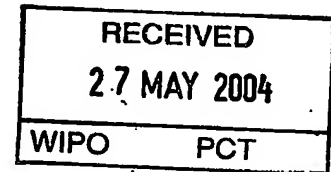
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 3 年 4 月 8 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 1 0 4 3 2 9  
[ST. 10/C]: [ J P 2 0 0 3 - 1 0 4 3 2 9 ]

出 願 人  
Applicant(s): 株式会社日立メディコ

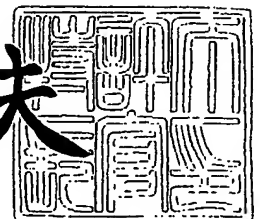


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 5 月 1 4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 PE28860

【提出日】 平成15年 4月 8日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 A61B 8/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区内神田一丁目 1 番 1 4 号  
株式会社日立メディコ内

【氏名】 岸本 眞治

【特許出願人】

【識別番号】 000153498

【氏名又は名称】 株式会社日立メディコ

【代理人】

【識別番号】 100098017

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉岡 宏嗣

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 055181

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書  
【発明の名称】 超音波診断装置  
【特許請求の範囲】

【請求項 1】 駆動信号を超音波に変換して被検体に送波すると共に被検体からの超音波を受波して反射エコー信号に変換する探触子と、この探触子に前記駆動信号を供給する送信部と、前記探触子から出力される反射エコー信号を受信する受信部と、受信された反射エコー信号に基づいて診断画像を再構成する画像構成部と、この画像構成部により構成された診断画像を表示する表示部と、前記各部を制御する制御部とを備え、

前記制御部は、前記表示部に表示される診断画像の輝度に基づいて前記探触子が空中放置状態にあることを判定し、前記探触子が空中放置状態にあるときは、前記送信部から前記探触子に供給する駆動信号のエネルギーを設定値以下に小さくすることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】 前記制御部は、前記探触子が空中放置状態にあることを判定したとき、一定時間経過後に前記送信部から前記探触子に供給する駆動信号のエネルギーを設定値以下に小さくするものとし、前記送信部から前記探触子に供給する駆動信号のエネルギーを小さくする前に、その旨を予告する情報を表示部に表示することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 3】 前記予告する情報は、前記探触子から送波される超音波が停止されるまでの時間、前記診断画像の画質が変化するまでの時間、又は前記診断画像のフレームレートが低減するまでの時間であることを特徴とする請求項 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 4】 前記制御部は、入力手段からの指令に基づいて前記送信部から前記探触子に供給する駆動信号のエネルギーを元のエネルギーに戻して前記探触子から被検体に超音波を送波することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の超音波診断装置。

【請求項 5】 駆動信号を超音波に変換して被検体に送波すると共に被検体からの超音波を受波して反射エコー信号に変換する探触子と、この探触子に前記駆動信号を供給する送信部と、前記探触子から出力される反射エコー信号を受信

する受信部と、受信された反射エコー信号に基づいて診断画像を再構成する画像構成部と、この画像構成部により構成された診断画像を表示する表示部と、前記各部を制御する制御部とを備え、

前記表示部に、前記送信部から前記探触子に供給する駆動信号のエネルギーを設定値以下に小さくするまでの時間を表すメッセージが表示されることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 6】 前記メッセージは、前記探触子から送波される超音波が停止されるまでの時間、前記診断画像の画質が変化するまでの時間、又は前記診断画像のフレームレートが低減するまでの時間を予告する情報であることを特徴とする請求項 5 に記載の超音波診断装置。

【請求項 7】 前記メッセージは、そのメッセージの表示サイズ、表示色彩その他の表示態様が経時的に変化しながら表示されることを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の超音波診断装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、超音波診断装置に係り、具体的には探触子の劣化を防止するのに好適なものに関する。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

超音波診断装置は、被検体の体表に探触子を当接させ、その探触子を介して観察部位に繰り返し超音波を照射し、被検体から発生する反射エコー信号を受信して超音波像（例えば、断層像等）を再構成するものである。

##### 【0003】

このような超音波診断装置において、例えば、探触子が、被検体の体表から離された状態で、超音波が継続して送波されている状態（以下、空中放置状態と称する。）のとき、その送波された超音波のエネルギーが熱的エネルギーに変わって、探触子の表面（例えば、超音波透過窓等）付近の温度が上昇する。その結果、その探触子に熱のヒートサイクルが生じることになるから、その探触子を形成する

ゴム等の部材が剥離するなどの劣化が生じる場合がある。

#### 【0004】

このような温度上昇を防止するため、従来、操作卓などの操作が一定時間以上行われないうき、自動的に超音波の打ち出しを停止することが行われている（特許文献1参照）。例えば、操作が行われないうきタイマが作動し、そのタイマが予め設定された時間をカウントしたとき、探触子が空中放置状態にあると推定し、

超音波の送波を停止（以下、フリーズと称する。）することにより探触子の温度上昇を防止している。

#### 【0005】

##### 【特許文献1】

特開昭64-68239号公報

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献1に記載された超音波診断装置によれば、操作卓からの操作が一定時間を経過して行われないう場合に、探触子が空中放置状態にあると推定していることから、探触子の空中放置状態の判定が的確でない場合がある。例えば、探触子を被検体に当接させて比較的長い時間に渡って診断を行う場合、操作卓からの指令がないことから探触子が空中放置状態にあると推定され、フリーズが開始されるという不都合がある。

#### 【0007】

本発明の課題は、探触子が空中放置状態にあることを的確に判定して探触子の温度上昇を抑制することにある。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明の超音波診断装置は、駆動信号を超音波に変換して被検体に送波すると共に被検体からの超音波を受波して反射エコー信号に変換する探触子と、この探触子に駆動信号を供給する送信部と、探触子から出力される反射エコー信号を受信する受信部と、受信された反射エコー信号に基づい

て診断画像を再構成する画像構成部と、この画像構成部により構成された診断画像を表示する表示部と、各部を制御する制御部とを備え、その制御部は、表示部に表示される診断画像の輝度に基づいて探触子が空中放置状態にあることを判定し、探触子が空中放置状態にあるときは、送信部から探触子に供給する駆動信号のエネルギーを設定値以下に小さくすることを特徴とする。

#### 【0009】

すなわち、探触子が空中放置状態にある際、その探触子から送波される超音波は超音波送波窓付近で多重反射されることから、画像構成部により再構成される診断画像は、輝度レベルが比較的高い白色系のものとなる。したがって、再構成された診断画像を読み出し、その診断画像の輝度が予め設定した輝度を越えていること（つまり、輝度の高い白色系のものであること）を検出するようにすれば、探触子が空中放置状態にあることを判定することができる。そして、探触子が空中放置状態であることを検出したとき、送信部から探触子に供給する駆動信号のエネルギーを設定値以下に小さくするようにすれば、探触子から送波される超音波のエネルギーが低減されることから、超音波のエネルギーが探触子内で熱エネルギーに変換される場合であっても、探触子の温度上昇を抑制することができる。

#### 【0010】

例えば、探触子が空中放置状態にあることを検出したとき、超音波送信系をフリーズさせて探触子から送波される超音波の打ち出しを停止したり、あるいは、送信部から探触子に供給される駆動信号を変更して探触子から送波される超音波の送波電圧、送波波数、繰り返し周波数、超音波ビームの走査範囲を設定値より小さくしたり、又は、探触子から超音波を打ち出す間隔を設定値より大きくして超音波像のフレームレート等を下げたりすれば、超音波が超音波送波窓付近で多重反射された場合であっても、探触子の温度上昇を抑制することが可能になる。

#### 【0011】

この場合において、探触子が空中放置状態にあることを判定したとき、一定時間経過後に送信部から探触子に供給する駆動信号のエネルギーを設定値以下に小さくするようにしてもよい。このとき、送信部から探触子に供給する駆動信号のエネルギーを小さくする前に、その旨を予告する情報を表示部に表示するのが望まし

い。例えば、探触子から送波される超音波が停止されるまでの時間、診断画像の画質が変化するまでの時間、又は診断画像のフレームレートが低減するまでの時間を表示するのがよい。

#### 【0012】

これにより、送信部からの駆動信号が変更されて探触子から送波される超音波のエネルギーが低減されることにより超音波画像の画質が劣化することが、画面に表示された情報（例えば、マーク又は文字列）により視覚的に把握されることから、検者の意に反して例えばフリーズが開始されることを未然に防ぐことができる。また、検者が駆動信号の変更を超音波送信系の誤動作として認識することを回避できる。

#### 【0013】

また、入力手段からの指令に基づいて、送信部から探触子に供給する駆動信号のエネルギーを元のエネルギーに戻して探触子から被検体に超音波を送波するようにしてもよい。これにより、検者の意思に基づいて任意に超音波診断を再開することができる。例えば、フリーズが実行されている場合でも、検者がポインティングデバイスなどを操作したとき、送信部から探触子に供給する駆動信号のエネルギーを元のエネルギーに戻すように設定すれば、検者は、所望の時に超音波診断を再開することができる。したがって、診断効率を向上させることが可能になる。

#### 【0014】

また、送信部の駆動信号を変更するまでの残り時間を表すメッセージを表示する際、そのメッセージは、その表示サイズ、表示色彩その他の表示態様が経時的に変化しながら表示されるようにしてもよい。これにより、表示されるメッセージの顕現性を向上させることができることから、検者はメッセージを見落とすことが少なくなるため、送信部から探触子に供給する駆動信号が変更されることを確実に把握することができる。

#### 【0015】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図を用いて説明する。

(第1の実施形態)

最初に、超音波断層像が比較的輝度が高い白色系のものであることを検出することで探触子が空中放置状態にあることを判定する第1の実施形態について図1乃至図6を参照して説明する。図1は本発明を適用してなる超音波診断装置のブロック図、図2は断層像の輝度を検出する判定部の構成例、図3は判定方法を説明するための概念図、図4は本実施形態の処理手順を示すフローチャート、図5は本実施形態の処理に関するタイムチャート、図6は具体的な表示例を示している。

#### 【0016】

図1に示すように、本実施形態の超音波診断装置1は、探触子10、送信部と受信部を含んでなる送受波部12、AD変換部14、整相加算部15、画像構成部18、画像記憶部であるフレームメモリ20、判定部22、DSC（以下、デジタルスキャンコンバータ）24、モニタを含んでなる表示部25、制御部26、操作卓30を有して構成されている。また、制御部26は、判定部22からの信号に基づいて送受波部12に指令を出力する変更制御機能と、表示部25に表示指令を出力する表示制御機能を有している。なお、制御部26と各部との配線図については説明に必要な最小限のものを図示している。

#### 【0017】

このように構成される超音波診断装置1の動作について説明する。まず、被検体の体表に探触子10を当接させる。次いで、制御部26からの指令に基づいて送受波部12から超音波送波のための駆動信号を探触子10に供給する。この供給された駆動信号が探触子10により超音波に変換され、変換された超音波が探触子10から被検体の観察部位を含む領域に照射される。その照射領域から発生した超音波は探触子10により受波されて反射エコー信号に変換される。変換された反射エコー信号は送受波部12により受信された後、AD変換部14によりデジタル信号に変換される。変換されたデジタル信号は、整相加算部15により位相が整相された後、画像構成部18により診断画像である断層像（以下、B像と称する。）に再構成される。この再構成されたB像は、フレームメモリ20に順次記憶され、フレームメモリ20に記憶されたB像は、判定部22により輝度が検出されるとともに、DSC24により表示用の信号に変換されて表示部25



のモニタに表示される。

#### 【0018】

ここで、判定部22の構成と動作について図2及び図3を用いて説明する。図2に示すように、判定部22は、画像メモリ32-1～32-n、輝度算出回路34、分散回路36-1～36-n、分散算出回路38、判定回路40を有して構成されている。なお、nは任意の自然数を示している。

#### 【0019】

フレームメモリ22から時間的に連続した複数のB像f1～fnが読み出され、読み出されたB像f1～fnは、画像メモリ32-1～32-nに順番に配列して記憶される。この画像メモリ32に記憶されたB像は、制御部26の指令に基づいて同時に読み出される。この読み出した各B像の予め設定された関心領域42内にある各画素の輝度が、輝度算出回路34によりそれぞれ積算される。この積算された輝度は、画像メモリ32-1～32-nからのB像とともに、分散回路36-1～36-nを介して分散算出回路38に入力される。この分散算出回路38により、分散回路36からのB像に基づいて輝度の分散（輝度のばらつき）が算出される。この分散算出回路38からの輝度分散値と輝度算出回路34からの輝度積算値とに基づいて、判定回路40によりB像の輝度の変化が検出される。

#### 【0020】

例えば、探触子10から送波される超音波は、探触子が空中放置状態にあるとき、超音波送波窓付近で多重反射されることから、画像構成部18により構成されるB像は、輝度レベルが比較的高い白色系のものとなる。したがって、再構成されたB像を読み出し、そのB像の輝度が予め設定した輝度を一定時間以上越えていること（つまり、輝度の高い白色系のものであること）を検出するようにしている。これにより、探触子が空中放置状態にあることを判定することができる。

#### 【0021】

このような判定部22は、B像の輝度を検出する際、深度が深い（あるいは浅い）観察領域におけるB像は画像のゆらぎが比較的大きいことから、その領域を

除いた関心領域42に限定して輝度を積算するようにしている。したがって、輝度を検出する精度を向上させることができるとともに、演算するデータ量が低減して検出処理の速度を向上させることができる。この場合、B像全体に渡って画素の輝度を積算するようにしてもよい。

#### 【0022】

次に、探触子10の温度上昇を抑制する処理手順について図4、図5(a)及び図6を参照して説明する。

ステップ101：探触子10の空中放置状態の検出

判定部22によりB像の輝度が予め設定された閾値を越えて一定時間以上経過したことが検出(Ta)されたとき、探触子10が空中放置状態にあると推定される。一方、輝度が予め設定された閾値を越えない場合には、ステップ101の処理が繰り返して行われる。この閾値は、その値を越えたときB像の輝度が白色系のものとなるように予め操作卓30から設定されている。

#### 【0023】

また、判定部22によりB像の輝度が検出されるのと同時に、探触子10の駆動条件(例えば、送波される超音波に関する送波電圧、送波波数、繰り返し周波数、超音波ビームの送波範囲等)、又は、B像のフレームレートが識別されてデータとして図示していない記憶手段に保存される。

ステップ102：フリーズ開始時間の設定

ステップ101の処理において保存された駆動条件が、設計段階において予め実測された探触子10の温度上昇が生じる駆動条件(送波電圧が高いモード、送波波数が多いモード、繰り返し周波数が大きいモード、超音波ビームの走査範囲が狭いモード等)、又は、B像のフレームレートに照らし合わせられる。その照合結果に基づいて超音波送波系のフリーズ開始時間(Tb)が設定される。

ステップ103：警告文の表示

図6に示すように、制御部26が表示部25に指令を出力し、その指令に基づいてフリーズが開始されるまでの時間(待機時間：T2)が、和文、外国文等の文字列などでモニタに表示される

ステップ104：操作卓30からの指令の検出

タイマにより待機時間（T2）が計時されている間に、操作卓30（例えば、キー、トラックボール、ダイヤル、ポインティングデバイスなど）の操作の有無が検出される。操作卓30の操作があった場合、計時していたタイマが初期化されてステップ102の処理が再び行われる一方、操作卓30の操作がなかった場合には、ステップ105の処理が行われる。なお、予め設定した特定操作（例えば、特定キーのプッシュ）が行われた場合、処理は、ステップ101に戻されるようになっている。

ステップ105：待機時間（T2）の計時

待機時間（T2）がゼロになったことが検出された場合、ステップ106の処理が行われる一方、検出されなかった場合には、ステップ105の処理が再び行われる。

ステップ106：フリーズ開始

制御部26が送受波部12に指令を出力し、送受波部12から探触子10に供給する駆動信号が変更されることにより、超音波送信系のフリーズが開始されて探触子10からの超音波の打ち出しが停止される（Tb）。

ステップ107：超音波診断の再開

フリーズが継続している際に、操作卓30からの操作の有無が検出される。操作があったとき（Tc）、送受波部12から探触子10に供給する駆動信号が元の駆動信号に戻されることにより、超音波送信系のフリーズが解除されて探触子10から診断用の超音波が連続して打ち出される（T4）。これにより、検者の意思に基づいて所望の時に超音波診断を再開することができることから、診断効率を向上させることができる。

#### 【0024】

このようなステップ101乃至107の処理が制御部26により行われることにより、探触子10が空中放置状態にあることを的確に判定することができる。そして、探触子10が空中放置状態であることを検出したときには、送受波部12から探触子10に供給する駆動信号を停止して超音波送信系のフリーズを開始して超音波の打ち出しが停止するようにすれば、探触子10の温度上昇を抑制することが可能になる。

## 【0025】

また、フリーズが開始されるまでの時間、つまり探触子からの超音波の送波が停止されるまでの時間が表示部 25 に表示されるようになっているため、フリーズが開始されることを視覚的に把握することができる。したがって、検者の意に反してフリーズが開始されることを未然に防いだり、超音波のフリーズ処理が超音波送信系、例えば、送受波部 12 の誤動作として認識されたりすることを回避できる。

## 【0026】

また、本実施形態では、図 5 (A) に示すように、待機時間 (T2) が経過した後にフリーズを開始するようにしているが、これに代えて、探触子 10 が空中放置状態にあることを検出したとき、即座に超音波送波系のフリーズを開始するようにしてもよい。

## (実施形態 2)

本発明を適用してなる超音波診断装置の第 2 の実施形態について図 5 (B)、図 7 及び図 8 を用いて説明する。本実施形態が第 1 の実施形態と異なる点は、探触子 10 が空中放置状態にあることを検出したとき、超音波送波系のフリーズが開始されることに代えて、探触子 10 の駆動信号のエネルギーを設定値以下に小さくするようにしたことである。したがって、第 1 実施形態と同様の機能及び構成を有するものには同一符号を付して説明を省略する。

## 【0027】

まず、空中放置状態にある探触子 10 の温度が上昇しないときの駆動信号の条件を測定する。例えば、探触子 10 から送波される超音波の送波電圧、送波波数、繰り返し周波数、超音波ビームの走査範囲を変えることで探触子 10 が温度上昇したか否かを測定する。そして、この測定された駆動信号の条件が設定値 ( $\alpha$ ) として操作卓 30 から設定される。

## 【0028】

そして、図 5 (B) 及び図 7 に示すように、ステップ 105 の処理において待機時間 (T2) がゼロになったとき、送受波部 12 から探触子 10 に供給される駆動信号が設定値 ( $\alpha$ ) 以下になるように変更される。すなわち、制御部 26 が

送受波部 12 に指令をすることにより、探触子 10 からの超音波の送波条件である送波電圧、送波波数、繰り返し周波数、超音波ビームの走査範囲等が低減される (Td)。このように、送信部 12 から探触子 10 に供給する駆動信号のエネルギーを設定値 ( $\alpha$ ) 以下に小さくすれば、探触子 10 から送波される超音波のエネルギーが低減される。したがって、超音波のエネルギーが探触子 10 内で熱エネルギーに変換される場合であっても、探触子 10 の温度上昇を抑制することができることから、熱のヒートサイクルによる探触子の劣化を回避することが可能になる。なお、探触子 10 の温度が上昇しない駆動信号は、探触子の種類に依存する。

#### 【0029】

また、探触子 10 の駆動信号を設定値 ( $\alpha$ ) 以下に小さくした場合であっても、探触子 10 から超音波が送波されるため、深度の浅い観察部位であれば診断画像を得ることは可能である。したがって、超音波送信系をフリーズする場合に比べ、超音波診断の効率を向上できる。

#### 【0030】

また、図 8 に示すように、探触子 10 の駆動信号が設定値 ( $\alpha$ ) 以下に小さくされるまでの時間、つまり画質が変化するまでの時間を表すメッセージを表示部 25 に表示するのがよい。すなわち、探触子 10 の駆動信号が小さく変更されたとき、探触子 10 から送波される超音波によって取得された B 像の画質が劣化することがある。したがって、画質が劣化すること検者に告知するために、その旨を示唆するメッセージを表示するのが好ましい。

#### 【0031】

また、探触子 10 が空中放置状態にあることを検出したとき、その探触子 10 の駆動信号を設定値 ( $\alpha$ ) 以下に小さくすることで、送波される超音波の送波電圧、送波波数、繰り返し周波数、超音波ビームの走査範囲等を低減するようにしているが、これに代えて、B 像のフレームレートを低減するように探触子 10 からの超音波の打ち出し間隔を大きくしてもよい。これにより、探触子 10 から打ち出される一定時間あたりの超音波の数が低減されることから、超音波が探触子 10 で乱反射する場合であっても、探触子 10 の温度上昇を防止することができる。この際、B 像のフレームレートが低減される旨を予告する情報を前記表示部

25に表示するようにしてもよい。

(実施形態3)

本発明を適用してなる超音波診断装置の第3の実施形態について図9及び図10を用いて説明する。本実施形態が第1の実施形態と異なる点は、B像の輝度が白色系のものであることを検出することにより探触子10が空中放置状態にあることを判定することに代えて、ドプラ像の画質の変化に基づいて探触子10が空中放置状態にあることを検出するようにしたことである。したがって、第1実施形態と同様の機能及び構成を有するものには同一符号を付して説明を省略する。

【0032】

図9及び図10に示すように、超音波診断装置2は、図1の画像構成部18に代えてドプラ像構成部50、判定部22に代えてドプラ像判定部52を有して構成されている。そのドプラ像判定部52は、画像メモリ32-1～32-n、ドプラ分散回路54、加算回路56、ドプラ像判定回路58とを有して構成されている。

【0033】

図10に示すように、整相加算部15から出力されるRFデータは、ドプラ像構成部50により、例えば血流のスペクトル波形に係るドプラ像に再構成され、再構成されたドプラ像がフレームメモリ20に記憶される。記憶されたドプラ像は、読み出されて画像メモリ32-1～32-nに順次配列して記憶される。この画像メモリ32に記憶されたドプラ像は、制御部26の指令に基づいて同時に読み出される。この同時に読み出されたドプラ像の各分散値（画質のばらつき）がドプラ分散回路54により算出され、この算出された各分散値は、加算回路56により加算される。そして、判定回路40は、加算された分散値が予め設定された閾値を越えて一定時間以上経過したことを検出することで探触子10が空中放置状態にあると推定する。

【0034】

例えば、探触子10が空中放置状態にある際に取得されたドプラ像は、ノイズ成分のみが現れたスペクトル波形がないもの、つまりドプラ信号がないものとなる。したがって、取得したドプラ像からスペクトル波形が一定時間以上越えて検

出されなかったとき、探触子 10 が空中放置状態にあると判定することができる。そして、探触子 10 が空中放置状態にあることを判定したとき、超音波送信系をフリーズするようにすれば、探触子 10 の温度上昇を防止することができる。

#### 【0035】

また、B 像を再構成する画像構成部 18 とドプラ像構成部 50 とを並列に設けるとともに、B 像に基づいて判定する判定部 22 とドプラ像判定部 52 とを並列に設けるようにしてもよい。その場合、B 像に基づいて判定を行うモードとドプラ像に基づいて判定を行うモードとを切り換える手段を設置すれば、必要に応じて双方のモードを適宜使い分けることができることから、超音波診断の効率を向上させることが可能になる。

#### 【0036】

以上、各実施形態に基づいて本発明に係る超音波診断装置を説明したが、これに限られるものではない。例えば、判定部 22 あるいはドプラ判定部 52 に代えて、図 10 に示すようなフレーム相関処理回路 60 を用いることができる。フレーム相関処理回路 60 は、演算処理回路 62、フレームメモリ 20 とを有して構成されている。例えば、画像構成部 18 から B 像がフレームメモリ 20 に記憶される。この記憶された B 像が演算処理回路 62 にフィードバックされる。このフィードバックされた B 像と新たに入力された B 像とを同時に処理すれば、B 像の輝度の時間的な変化を検出することができる。このように、B 像の輝度が予め設定した閾値を越えて一定時間以上経過したことを検出することから、探触子 10 が空中放置状態にあることを判定することができる。

#### 【0037】

また、フレーム相関処理回路 60 によれば、複数の画像記憶メモリ 32-1 ~ 32-n などを設ける必要がないことから、判定回路の回路構成を簡素化することができる。

#### 【0038】

また、探触子をスタンドに固定してファントム撮像、つまり装置の性能を測定するための模擬撮像を適宜行うために、探触子 10 が空中放置状態にあると判定されたときでもフリーズが開始されないモードに切換可能な手段を備えるのが好

ましい。

#### 【0039】

さらに、探触子10の駆動信号が小さくされる前に、モニタに表示された予告文字列などが、その表示サイズ、表示色彩、点滅表示その他の表示態様が経時的に変化しながら表示されたり、音声などが発声されたりするようにしてもよい。これにより、表示される予告文字列などの顕現性が向上されることから、検者はメッセージを見落とすことが少なくなるため、超音波のフリーズが開始されることを確実に把握することができる。

#### 【0040】

また、画像構成部18により構成されたB像、あるいはドプラ像構成部50により構成されたドプラ像に基づいて探触子10の空中放置状態を検出するようにしているが、これに代えて、送受波部12からの搬送波を含んだ反射エコー信号、あるいはAD変換部14からの複素信号などに基づいて検出するようにしてもよい。

#### 【0041】

また、本発明の超音波診断装置は、空中放置状態にある探触子10の温度上昇を抑制することができることから、例えばIECにより規定されている指標を遵守することができる。したがって、その探触子10を被検体の体表に再び当接させた場合でも、安全に超音波診断を行うことができる。

#### 【0042】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、探触子が空中放置状態にあることを的確に判定して探触子の温度上昇を抑制することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

第1の実施形態の超音波診断装置のブロック図を示している。

##### 【図2】

B像の輝度を検出する判定部の構成例を示している。

##### 【図3】



判定部の判定方法を説明するための概念図である。

【図 4】

第 1 の実施形態の処理手順を示すフローチャートである。

【図 5】

第 1 の実施形態におけるタイムチャートを示している。

【図 6】

第 1 の実施形態の具体的な表示例を示している。

【図 7】

第 2 の実施形態の処理手順を示すフローチャートである。

【図 8】

第 2 の実施形態の具体的な表示例を示している。

【図 9】

第 3 の実施形態の超音波診断装置のブロック図である。

【図 1 0】

第 3 の実施形態におけるドプラ判定部の構成例を示している。

【図 1 1】

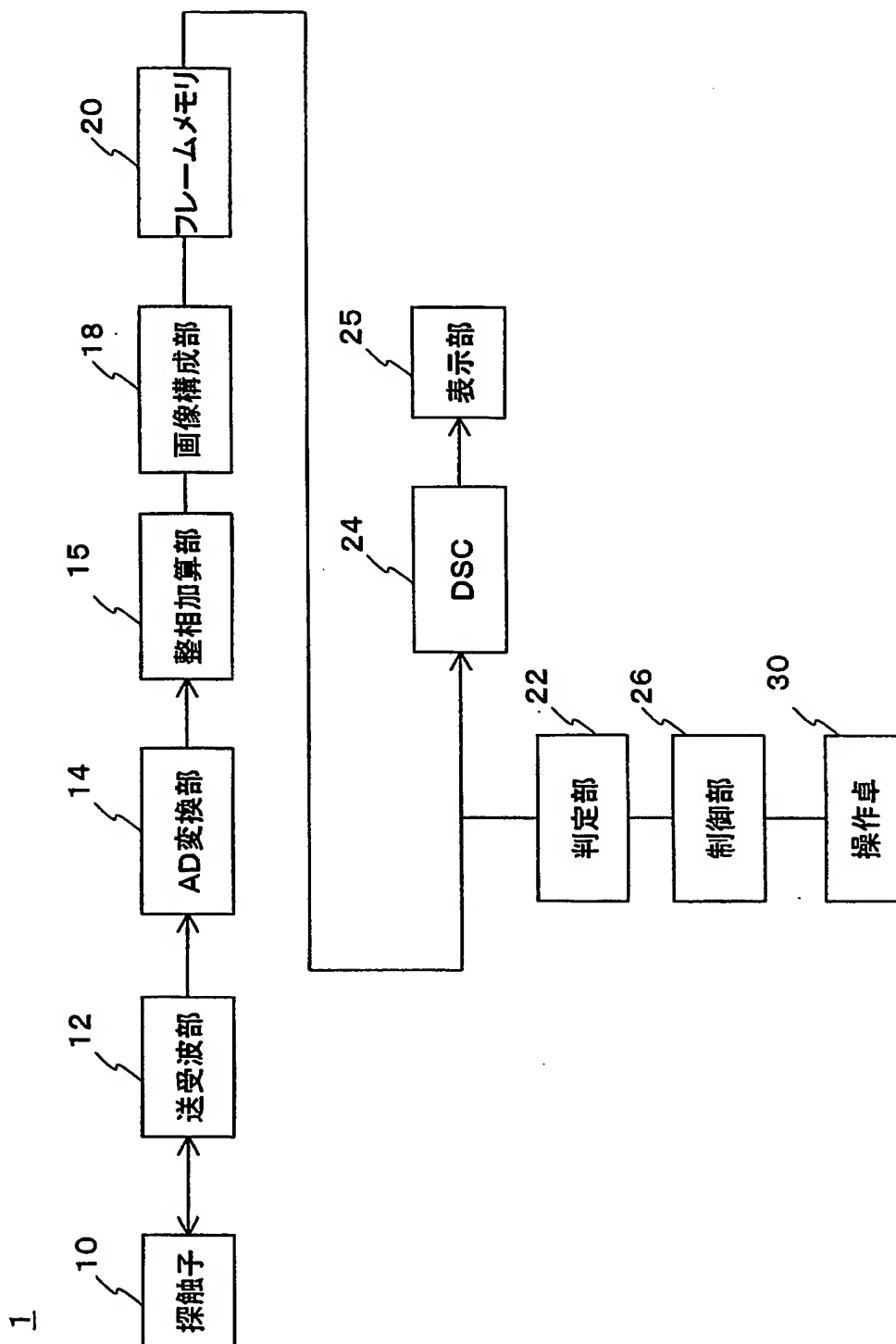
判定部の他の回路構成例を示している。

【符号の説明】

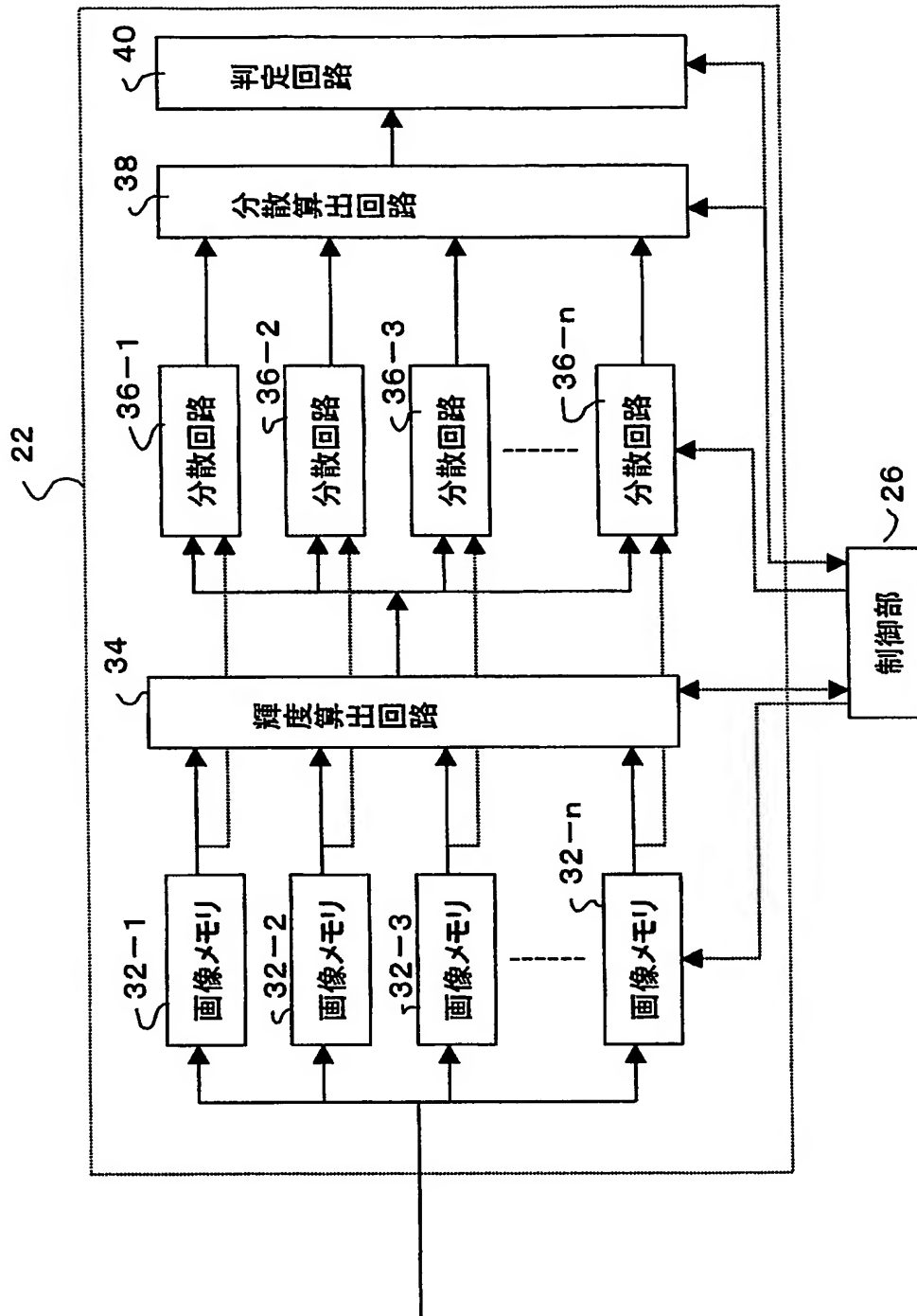
- 1 超音波診断装置
- 1 0 探触子
- 1 2 送受波部
- 1 8 画像構成部
- 2 0 フレームメモリ
- 2 2 判定部
- 2 5 表示部
- 2 6 制御部
- 3 0 操作卓

【書類名】 図面

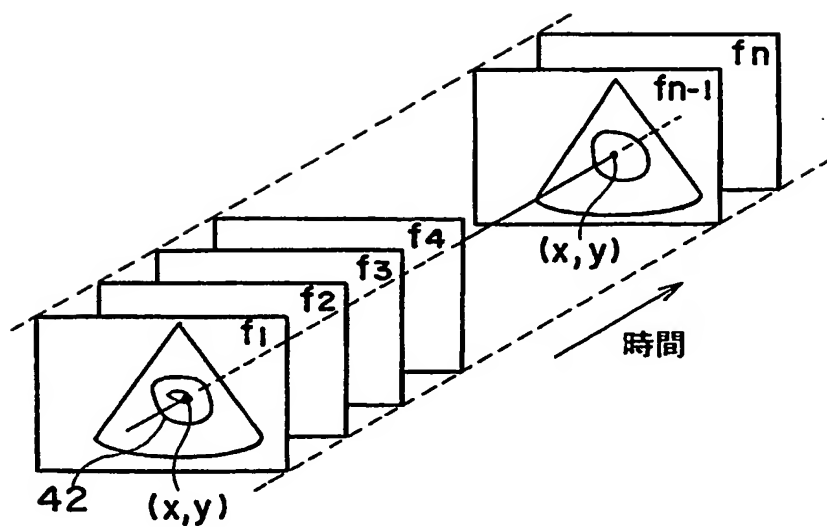
【図 1】



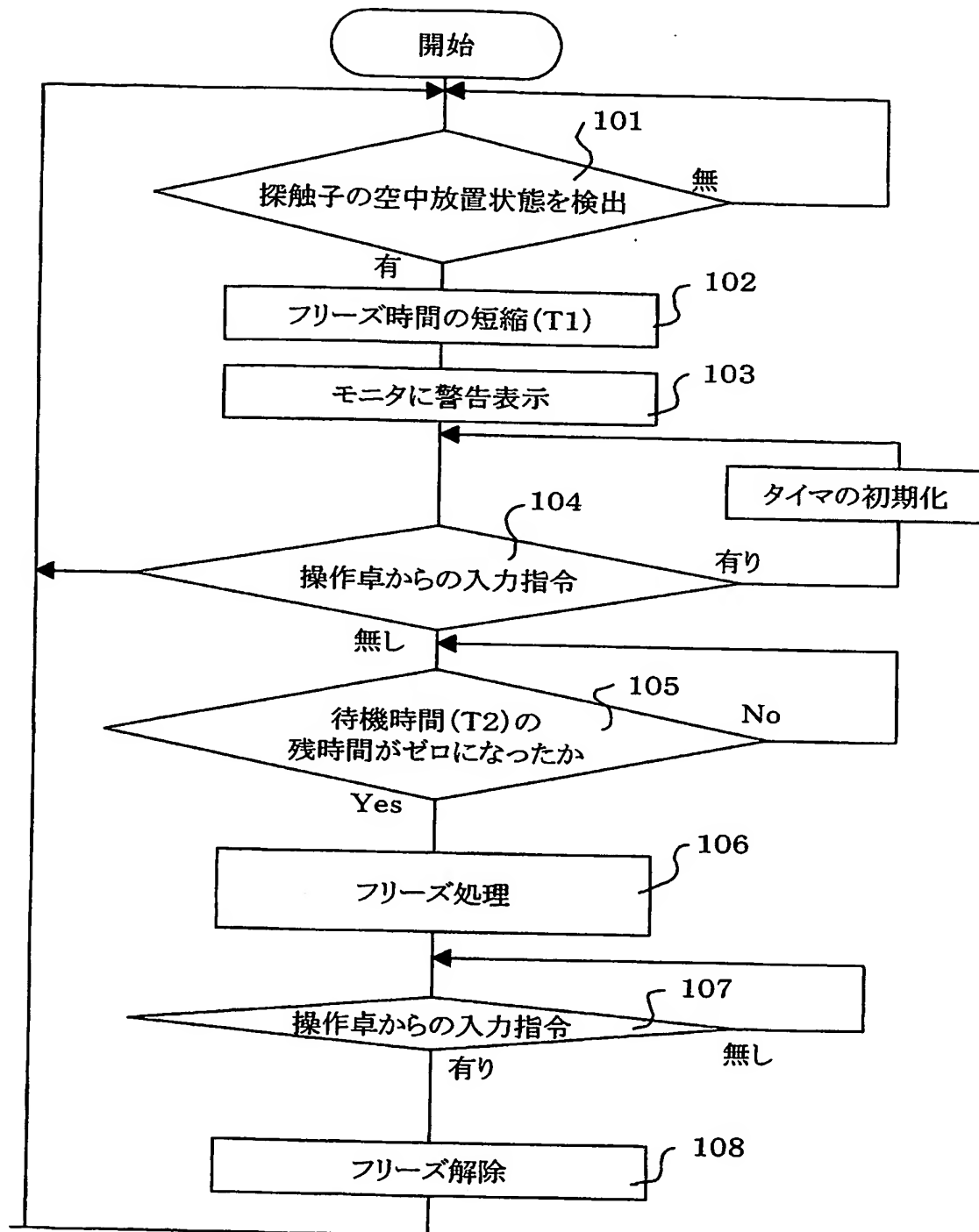
【図 2】



【図 3】

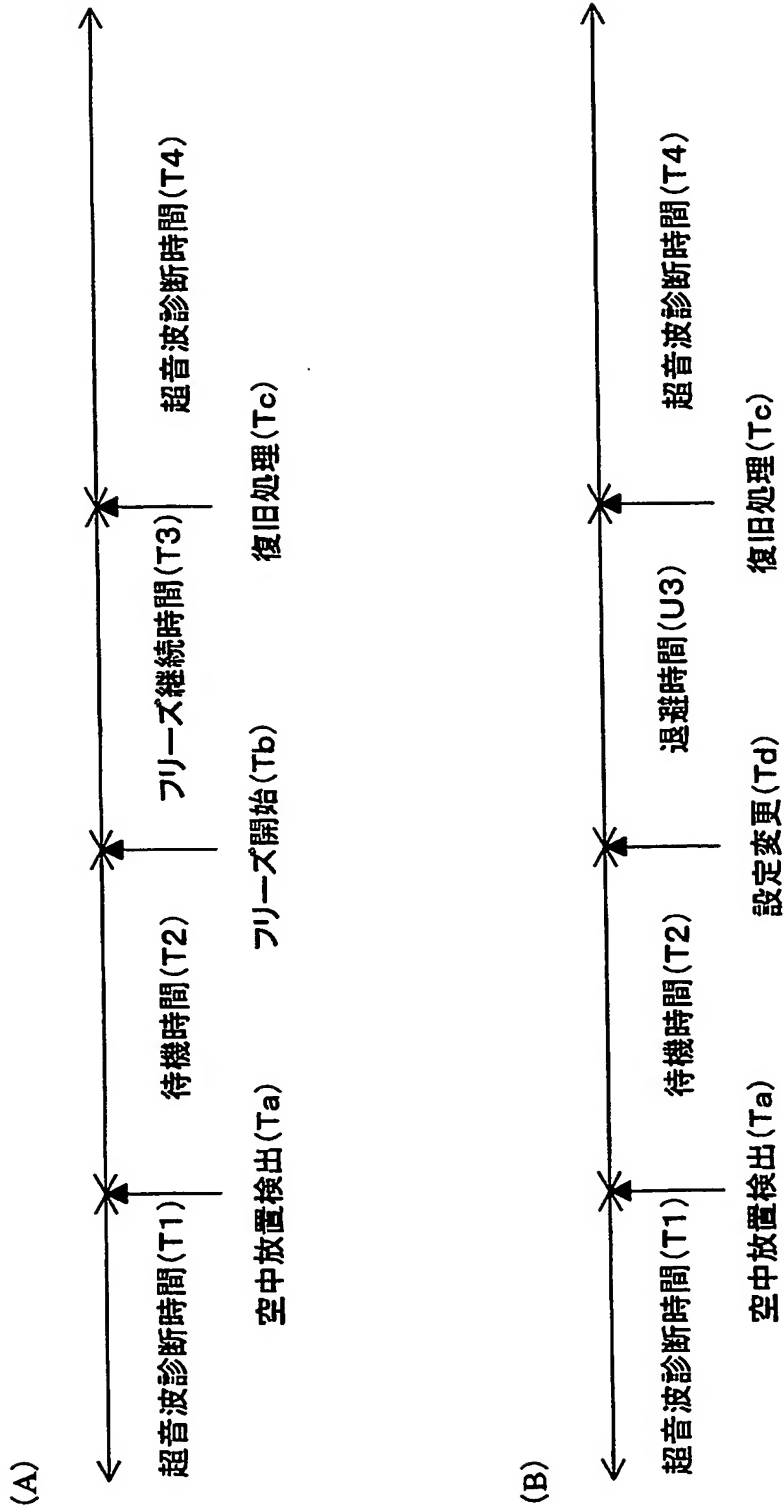


【図 4】

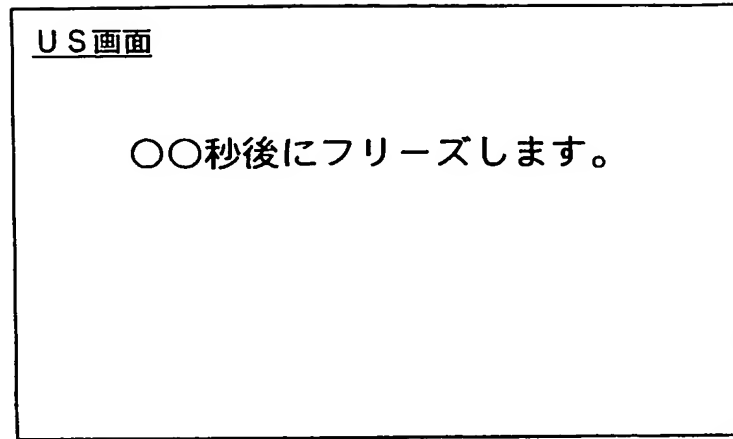


【図 5】

【タイムチャート】

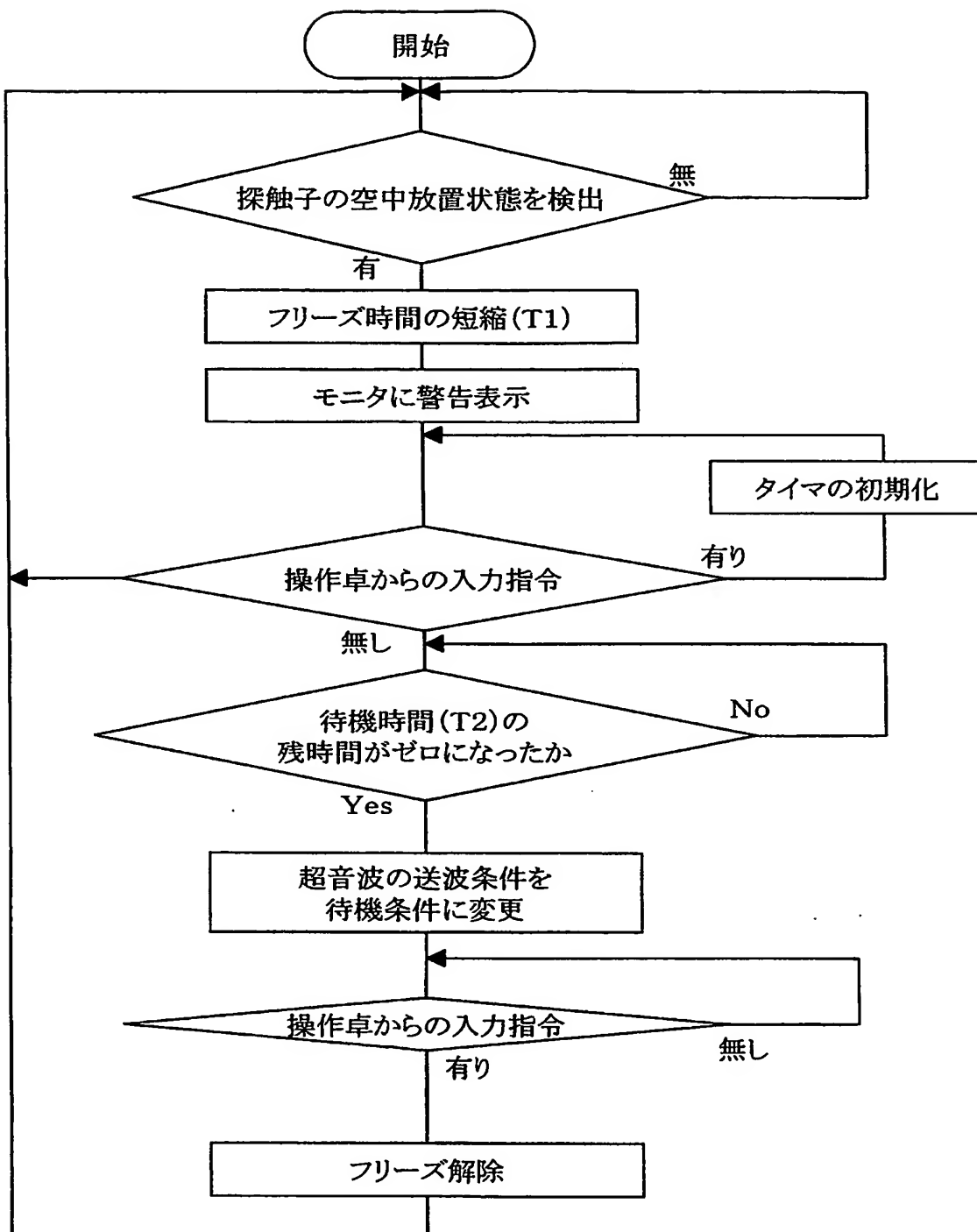


【図 6】



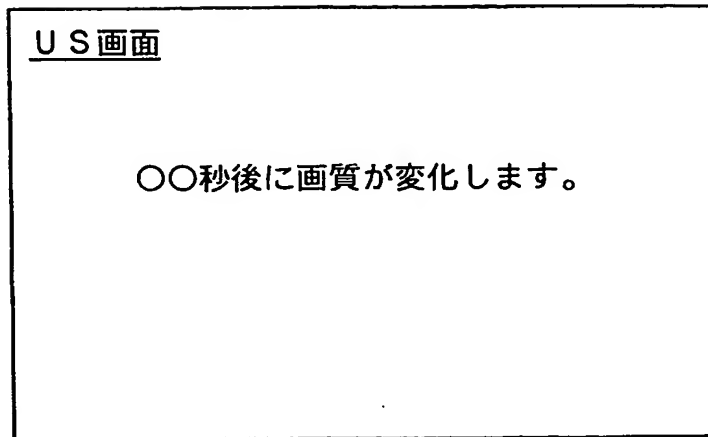
和文、及び外国語で警告文を表示する。〇〇の数値は自動的に減少する

【図 7】

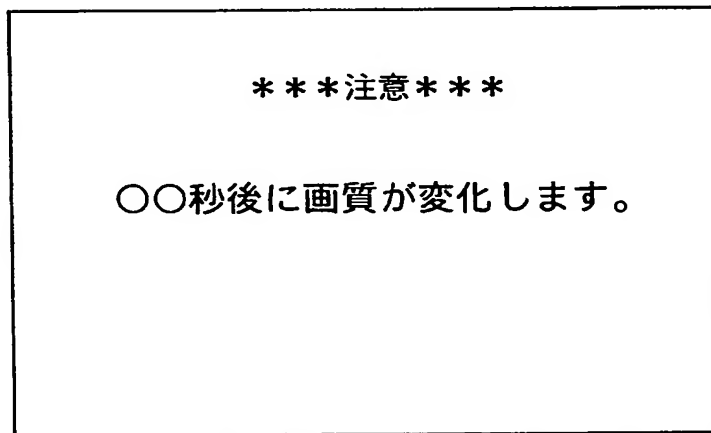




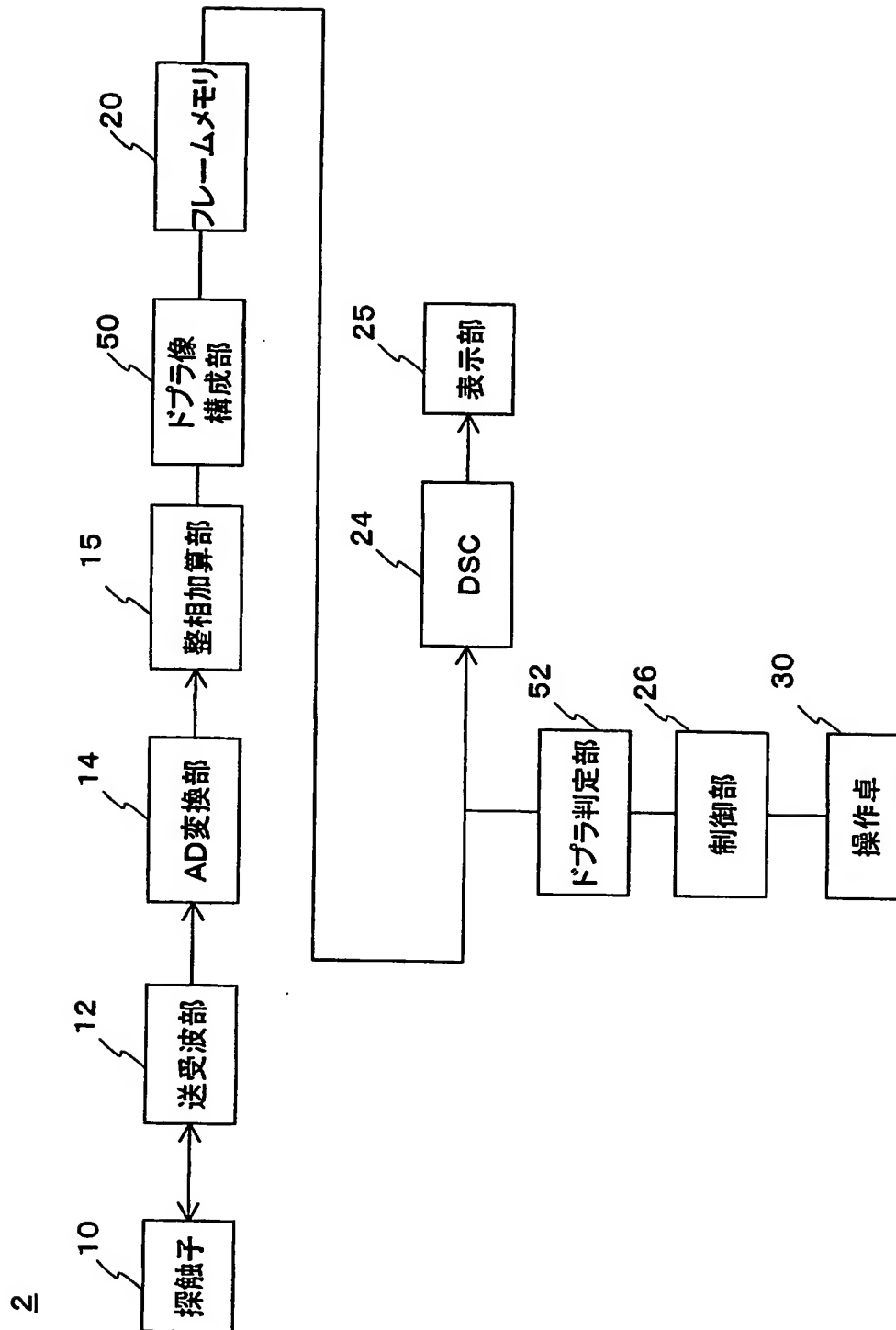
【図 8】



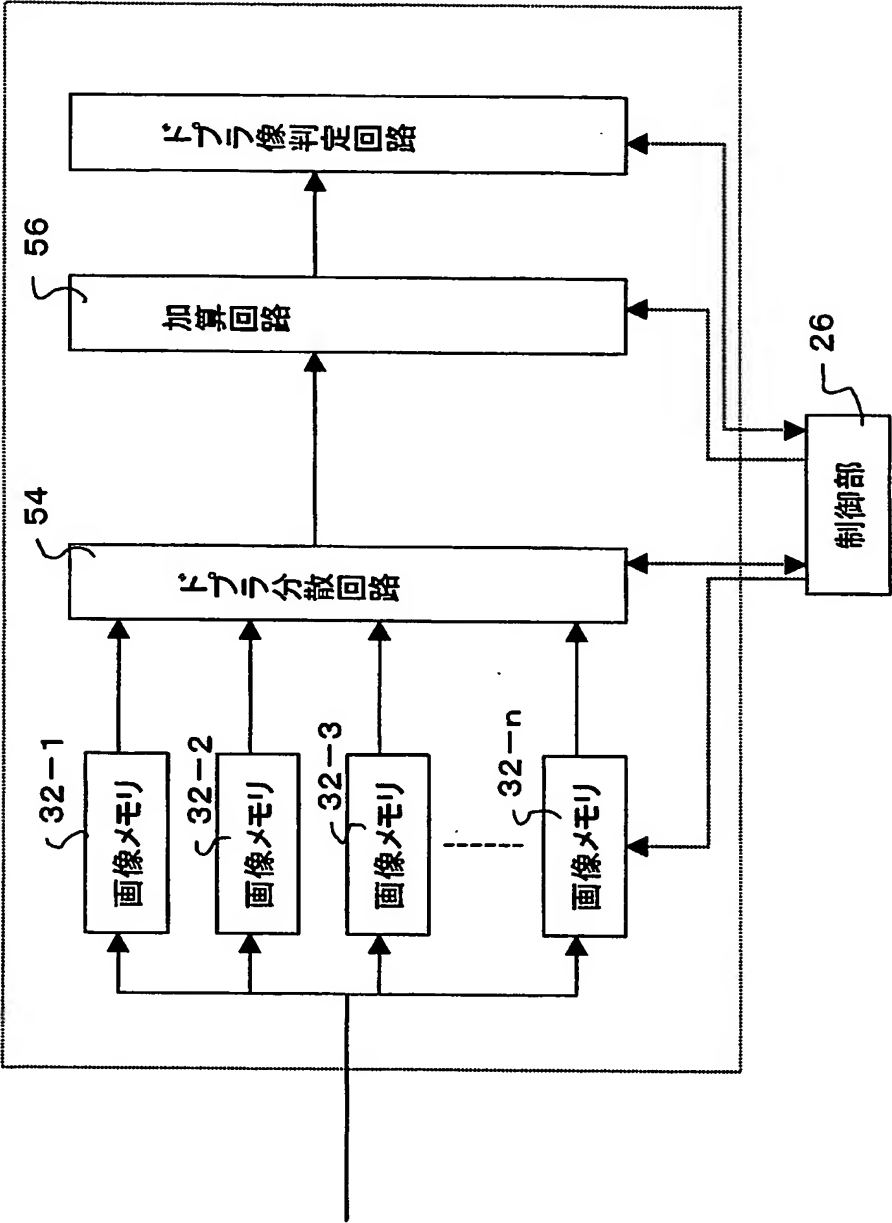
残時間が短くなった場合は文字を点滅、サイズをおおきくする、  
記号を新たに表示する



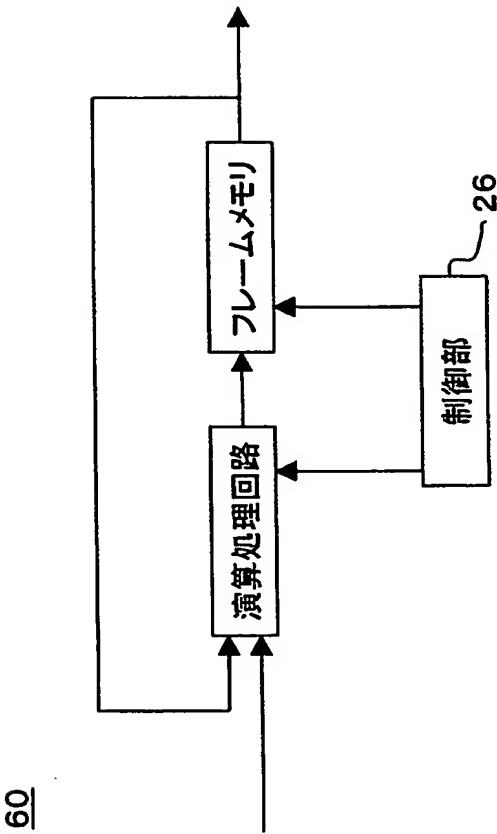
【図 9】



【図10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 探触子が空中放置状態にあることを的確に判定して探触子の温度上昇を抑制する。

【解決手段】 超音波診断装置 1 は、駆動信号を超音波に変換して被検体に送波すると共に被検体からの超音波を受波して反射エコー信号に変換する探触子 10 と、この探触子 10 に駆動信号を供給するとともに探触子 10 から出力される反射エコー信号を受信する送受信部 12 と、受信された反射エコー信号に基づいて診断画像を再構成する画像構成部 18 と、この画像構成部 18 により構成された診断画像を表示する表示部 25 と、各部を制御する制御部 26 とを備え、制御部 26 は、表示部 25 に表示される診断画像の輝度に基づいて探触子 10 が空中放置状態にあることを判定し、探触子 10 が空中放置状態にあるときは、送受信部 12 から探触子 10 に供給する駆動信号のエネルギーを設定値以下に小さくする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 0 4 3 2 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 5 3 4 9 8 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区内神田 1 丁目 1 番 1 4 号

氏 名

株式会社日立メディコ